

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR05/000319

International filing date: 10 February 2005 (10.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR
Number: 0401545
Filing date: 16 February 2004 (16.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 08 April 2005 (08.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 16 MARS 2005

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

► N° Indigo 0 825 83 85 87

0,15 € TTC/mm

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 030103

REMISE DE PIÈCE DATE 16 FEV 2004 LIEU 35 INPI RENNES N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 16 FEV. 2004 0401545		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet Patrice VIDON 16 B, rue de Jouanet BP 90333 Technopôle Atalante 35703 RENNES CEDEX 7	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 9670			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Signal de radiotéléphonie cellulaire permettant une synchronisation au niveau sous-trame d'un canal supplémentaire à l'aide d'un canal principal, procédé, mobile et station de base correspondants.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		WAVECOM	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		3 9 1 8 3 8 0 4 2	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	12 Boulevard Garibaldi	
	Code postal et ville	9 2 4 4 2 ISSY LES MOULINEAUX CEDEX	
	Pays	FRANCE	
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE EN PIECE DATE 16 FEV 2004 LIEU 35 INPI RENNES N° D'ENREGISTREMENT 0401545 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		
Nom		VIDON
Prénom		Patrice
Cabinet ou Société		Cabinet Patrice VIDON
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	16 B, rue de Jouanet - BP 90333 Technopôle Atalante
	Code postal et ville	35 17 10 13 RENNES CEDEX 7
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		02 99 38 23 00
N° de télécopie (facultatif)		02 99 36 02 00
Adresse électronique (facultatif)		vidon@vidon.com
7 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] []		
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences		
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) P. VIDON (Mandataire CPI n° 92 1250) P. GUENE (CPI n° 960503)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE RENNES

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signal de radiotéléphonie cellulaire permettant une synchronisation au niveau sous-trame d'un canal supplémentaire à l'aide d'un canal principal, procédé, mobile et station de base correspondants.

1. Domaine de l'invention

5 Le domaine de l'invention est celui de la radiotéléphonie cellulaire. Plus précisément, l'invention concerne la transmission des données, en particulier à des débits élevés, dans un système de radiotéléphonie.

Les systèmes de radiotéléphonie connus, tels que le G.S.M, sont essentiellement dédiés aux communications vocales. Ils mettent en oeuvre un canal comprenant deux voies symétriques : une voie descendante (d'une station de base terrestre vers une station mobile) et une voie montante (de la station mobile vers la station de base).

Les systèmes en cours de développement reposent également sur une telle structure. Ainsi, le standard UMTS défini par l'ETSI prévoit une répartition symétrique entre la voie descendante et la voie montante.

Il a également été proposé de compléter le système de radiotéléphonie en ajoutant au canal principal au moins un canal supplémentaire, uniquement descendant et dédié à la transmission de données à haut débit, telles que des fichiers transmis sur le réseau Internet.

20 Dans le cadre de la présente invention, on suppose que le système de radiotéléphonie est du type comprenant un canal principal bidirectionnel symétrique et au moins un canal supplémentaire tel que précité.

On suppose également que le canal supplémentaire met en oeuvre une technique multiporteuse assurant une répartition des données dans l'espace temps/fréquence, et présente une structure en sous-trames.

25 Plus précisément, l'invention concerne une technique permettant, dans un terminal d'un système de radiotéléphonie tel que précité, une synchronisation au niveau sous-trame du canal supplémentaire.

30 L'invention s'applique notamment, mais non exclusivement, à la synchronisation au niveau sous-trame d'un lien supplémentaire OFDM HS-

DPA (canal supplémentaire) associé à un lien principal UMTS (canal principal bidirectionnel symétrique).

2. Solutions de l'art antérieur

5 Dans un souci de simplification, on présente ci-après les inconvénients de l'art antérieur en relation avec cette application particulière précitée. Il est clair cependant que cette discussion peut être transposée à d'autres systèmes de radiotéléphonie comprenant un canal principal bidirectionnel symétrique et au moins un canal supplémentaire.

10 On rappelle que le lien supplémentaire HS-DPA (pour « High-Speed Downlink Packet Access ») est un lien descendant haut débit associé au lien principal UMTS. Il vise à augmenter le débit descendant afin d'offrir des services nécessitant du haut débit (multimédia, vidéo streaming, etc.).

15 Comme illustré sur la **figure 1**, le lien principal UMTS présente une structure organisée en trames N, N+1 comprenant chacune 15 slots (intervalles de temps) S1 à S15. Comme illustré sur la **figure 2**, le lien supplémentaire HS-DPA présente une structure organisée en trames N, N+1 comprenant chacune jusqu'à 5 sous-trames SF1 à SF5. Par ailleurs, chaque slot ou sous-trame comprend un ensemble de symboles, et chaque symbole comprend chacun un ensemble d'unités de signal (chips).

20 Deux solutions techniques sont proposées pour la couche physique du lien supplémentaire HS-DPA :

- un système à étalement de spectre conforme au système UMTS ;
- un système basé sur une modulation multi-porteuse OFDM.

25 Avec la première solution, on obtient un lien supplémentaire UMTS HS-DPA qui est inhérent au système UMTS. Il peut donc bénéficier de toutes les techniques déjà utilisées par le lien principal UMTS, telles que l'estimation du canal, le contrôle de puissance et des horloges, et notamment la synchronisation qui se fait avec le signal CPICH spécifié dans la norme UMTS.

30 Avec la deuxième solution, on obtient un lien supplémentaire OFDM HS-DPA, qui utilise une modulation différente de celle utilisée dans le système UMTS (étalement de spectre, CDMA). De ce fait, il ne peut pas utiliser toutes

les techniques utilisées dans le système UMTS. Il doit donc utiliser des techniques spécifiques afin d'accomplir les mêmes fonctionnalités. Néanmoins, une certaine adaptation au contexte peut faciliter l'établissement et le maintien de la communication du lien OFDM.

5 Une sous-trame OFDM du lien supplémentaire OFDM HS-DPA et une sous-trame UMTS du lien supplémentaire UMTS HS-DPA possèdent une même durée (à savoir 2 ms) et sont interchangeables. Les liens supplémentaires OFDM HS-DPA et UMTS HS-DPA peuvent utiliser chacun une horloge (ou une base de temps) distincte, mais leurs architectures sont telles
10 que le début et la fin des sous-frames OFDM et UMTS sont identiques.

La synchronisation en temps est un des éléments clés de l'établissement d'une communication. Cette synchronisation est découpée en plusieurs « couches », du fait de la nature du système de communication cellulaire radio-
15 mobile qui définit les deux entités : sous-trame et trame (voir figure 2). Ainsi, pour le lien supplémentaire HS-DPA, cette synchronisation se divise en plusieurs étapes :

- synchronisation au niveau chip, qui consiste à trouver la position des symboles (et donc des chips compris dans ces symboles) selon l'horloge utilisée ;
- 20 - synchronisation au niveau sous-trame, qui consiste à trouver le début des sous-frames ;
- synchronisation au niveau trame, qui consiste à trouver le début de chaque trame.

La synchronisation du lien supplémentaire UMTS HS-DPA peut être
25 réalisée relativement aisément. En effet, comme indiqué ci-dessus, du fait que le lien supplémentaire UMTS HS-DPA est intimement lié au système UMTS, sa synchronisation peut directement s'appuyer sur celle du lien principal UMTS. Ainsi, la synchronisation initiale au niveau chip du lien supplémentaire UMTS HS-DPA peut se faire par une auto-corrélation temporelle sur un signal
30 de synchronisation spécifique (PSCH) prévu dans l'UMTS. Ayant acquis cette synchronisation au niveau chip, la synchronisation au niveau sous-trame du lien

supplémentaire UMTS HS-DPA peut se faire par une recherche du début des slots UMTS (sachant que chaque sous-trame contient un nombre prédéterminé de slots UMTS, par exemple 3). Cette recherche est faite à l'aide du signal PSCH. Ce signal est en forme de paquet de 256 chips identiques émis au début de chaque slot. Enfin, la synchronisation trame du lien supplémentaire UMTS HS-DPA est effectuée en utilisant le signal SSCH (Secondary Synchronisation Channel) qui a la même forme que le signal PSCH à l'exception du fait que les paquets de 256 chip transmis sont modulés par des informations connues. La **figure 3** illustre l'ordre des différentes étapes de synchronisation du lien supplémentaire UMTS HS-DPA, au niveaux chip, slot et trame respectivement.

En revanche, la synchronisation du lien supplémentaire OFDM HS-DPA est aujourd'hui plus difficile à réaliser car ce dernier, contrairement au lien supplémentaire UMTS HS-DPA, n'est pas intimement lié au système UMTS. Selon la technique actuelle, la synchronisation au niveau chip du lien supplémentaire OFDM HS-DPA peut être obtenue en utilisant l'intervalle de garde qui représente une partie du symbole OFDM (la dernière partie). Cette synchronisation au niveau chip s'obtient par une simple auto-corrélation classique sur le signal OFDM HS-DPA reçu. Mais, une fois cette synchronisation au niveau chip obtenue, il est impossible de connaître le début des sous-frames et des trames car le signal OFDM spécifié dans le cadre HS-DPA ne contient pas les signaux PSCH et SSCH nécessaires aux synchronisations aux niveaux sous-trame et trame. Selon la technique actuelle, la synchronisation au niveau sous-trame du lien supplémentaire OFDM HS-DPA est propre au système OFDM et repose sur l'insertion de signaux spécifiques à la synchronisation au niveau sous-trame. L'inconvénient majeur de la technique actuelle est que les signaux spécifiques précités augmentent la charge du lien supplémentaire OFDM HS-DPA.

3. Objectifs de l'invention

L'invention a notamment pour objectif de pallier cet inconvénient majeur de l'état de la technique.

Plus précisément, l'un des objectifs de la présente invention est de fournir une nouvelle technique permettant de faciliter la synchronisation au niveau sous-trame du canal supplémentaire d'un système de radiotéléphonie cellulaire (notamment un lien supplémentaire OFDM HS-DPA associé à un lien principal UMTS).

L'invention a également pour objectif de fournir une telle technique qui ne nécessite pas, ou limite, l'ajout de signaux spécifiques à la synchronisation au niveau sous-trame, et permette de conserver la structure initialement définie pour le canal supplémentaire.

Un autre objectif de l'invention est de fournir une telle technique qui soit simple à mettre en œuvre et peu coûteuse.

Un objectif complémentaire de l'invention est de fournir une telle technique qui ne nécessite pas de réaliser au préalable une synchronisation au niveau chip du canal supplémentaire.

Encore un autre objectif de l'invention est de fournir une telle technique qui rende aisée la synchronisation au niveau trame du canal supplémentaire.

4. Caractéristiques essentielles de l'invention

Ces différents objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un signal de radiotéléphonie cellulaire, du type comprenant :

- un canal principal bidirectionnel symétrique, comprenant une voie montante principale et une voie descendante principale, assurant notamment la transmission à bas ou moyen débit de données et d'informations de signalisation et de contrôle ;
- au moins un canal supplémentaire affecté au sens descendant uniquement, assurant notamment la transmission de données à haut débit, mettant en œuvre une technique multiporteuse assurant une répartition des données dans l'espace temps/fréquence, et présentant une structure en sous-frames.

Selon l'invention, le début d'au moins une sous-trame du canal supplémentaire est décalé d'un intervalle de temps de durée déterminée non nulle (Δt) par rapport à un instant (t_0) déterminé sur le canal principal, de façon

à permettre, dans un terminal, une synchronisation au niveau sous-trame du canal supplémentaire, par détection dudit instant déterminé (t_0) et ajout dudit intervalle de temps (Δt).

5 Le principe général de l'invention consiste donc à aligner temporellement les sous-trames du canal supplémentaire par rapport à des instants de référence (t_0) connus et identifiés sur le canal principal et pouvant donc être déterminés par un terminal (récepteur).

10 L'intervalle de temps (Δt) et l'instant (t_0) déterminé sur le canal principal sont soit connus à l'avance par le terminal (récepteur), soit communiqués à ce dernier dynamiquement via le canal principal (voir les différents modes de réalisation de l'invention discutés en détail ci-après).

Dans un premier mode de réalisation avantageux de l'invention, le canal principal présente une structure organisée en trames et l'instant (t_0) déterminé sur le canal principal est un début d'une trame du canal principal.

15 Avantageusement, le début de chaque trame du canal principal constitue un instant (t_0) déterminé.

Selon une variante avantageuse, le début de seulement certaine(s) trame(s) du canal principal, dites trames de synchronisation, constitue un instant (t_0) déterminé.

20 Dans cette variante, le terminal doit pouvoir identifier chaque trame de synchronisation parmi l'ensemble des trames qu'il reçoit sur le canal principal.

Pour cela, avantageusement, le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) la transmission d'informations d'identification d'au moins une trame de synchronisation.

25 Ceci permet notamment de ne pas figer à l'avance un choix de trames de synchronisation. Il est clair cependant que l'invention concerne également le cas où le choix des trames de synchronisation est figé à l'avance, et où le terminal en est informé une fois pour toutes.

30 Dans un second mode de réalisation avantageux de l'invention, on suppose que le canal principal présente une structure organisée en trames

comprenant chacune une pluralité de slots, alors l'instant (t_0) déterminé sur le canal principal est un début d'un slot du canal principal.

Avantageusement, le début de seulement certain(s) slot(s) du canal principal, dits slots de synchronisation, constitue un instant (t_0) déterminé.

5 Le terminal doit ici pouvoir identifier chaque slot de synchronisation parmi l'ensemble des slots qu'il reçoit sur le canal principal.

Pour cela, avantageusement, le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) la transmission d'informations d'identification d'au moins un slot de synchronisation.

10 De cette façon, on peut notamment ne pas figer à l'avance un choix de slots de synchronisation. Il est clair cependant que l'invention concerne également le cas où le choix des slots de synchronisation est figé à l'avance, et où le terminal en est informé une fois pour toutes.

15 Si on se place dans le cas où le canal principal présente une structure organisée en trames comprenant chacune une pluralité de slots, chaque slot comprenant une pluralité d'unités de signal (chips), alors la durée déterminée dudit intervalle de temps (Δt) est préférentiellement égale à k fois la durée d'une unité de signal, avec k un nombre entier. Avantageusement, ce nombre k est égal à 256.

20 Avantageusement, le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) la transmission d'informations relatives à ladite durée de l'intervalle de temps (Δt).

25 Ceci permet notamment de ne pas figer à l'avance la durée de l'intervalle de temps (Δt). Il est clair cependant que l'invention concerne également le cas où cette durée est figée à l'avance, et où le terminal en est informé une fois pour toutes.

30 De façon préférentielle, le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) la transmission d'informations relatives au rang, au sein d'une trame de la structure du canal supplémentaire, d'une sous-trame dont le début peut être détecté, de façon à permettre une synchronisation au niveau trame du canal supplémentaire en détectant le début de la trame suivante, en fonction de ladite

synchronisation au niveau sous-trame et desdites informations relatives au rang de ladite sous-trame.

Avantageusement, le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) en outre la transmission d'informations relatives au mode de transmission des sous-frames sur le canal supplémentaire, ladite synchronisation au niveau trame du canal supplémentaire étant fonction en outre desdites informations relatives au mode de transmission.

Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, le canal principal met en œuvre une technique d'accès à étalement de spectre (CDMA), et est préférentiellement un lien UMTS. Par ailleurs, ledit canal supplémentaire met par exemple en œuvre une technique multiporteuse basée sur une modulation OFDM ou une modulation IOTA.

Le principe et la mise en œuvre de la modulation IOTA sont décrits dans la demande de brevet français FR-95 05455, incorporée ici par référence.

Avantageusement, le canal principal assure au préalable la transmission d'une notification invitant ledit terminal à effectuer ladite synchronisation au niveau sous-trame du canal supplémentaire, en vue d'un basculement du terminal du canal principal vers le canal supplémentaire.

Il est à noter que cette procédure de notification (qui utilise préférentiellement le canal de paging du canal principal), peut être utilisée pour lancer tout type de procédure de synchronisation au niveau sous-trame du canal supplémentaire, et donc également la procédure classique précitée (c'est-à-dire basée sur des signaux spécifiques de synchronisation transmis sur le canal supplémentaire, et non pas sur les notions d'intervalle de temps (Δt) et d'instant (t_0) comme dans la présente invention).

Dans le cadre de la présente invention, cette notification invite donc le terminal à détecter l'instant (t_0) déterminé sur le canal principal.

De façon avantageuse, ladite notification comprend des informations relatives à ladite durée de l'intervalle de temps (Δt) et/ou audit instant (t_0) déterminé sur le canal principal.

Préférentiellement, ladite notification est transmise sur un canal de paging compris dans ledit canal principal.

L'invention concerne également un procédé de synchronisation d'un canal supplémentaire associé à un canal principal bidirectionnel symétrique, ce procédé utilisant le signal de radiotéléphonie cellulaire précité. Ce procédé comprend une étape de synchronisation du canal supplémentaire au niveau sous-trame, comprenant elle-même les étapes suivantes :

- détection d'un instant (t_0) déterminé sur le canal principal ;
- obtention du début d'une sous-trame du canal supplémentaire, en décalant l'instant (t_0) détecté d'un intervalle de temps de durée déterminée non nulle (Δt).

Avantageusement, ladite durée de l'intervalle de temps (Δt) et/ou ledit instant (t_0) déterminé sur le canal principal est (sont) figé(s) et connus dudit terminal.

Selon une variante avantageuse, ladite durée de l'intervalle de temps (Δt) et/ou ledit instant (t_0) déterminé sur le canal principal est (sont) variable(s), et en ce que le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) la transmission d'informations relatives à ladite durée de l'intervalle de temps (Δt) et/ou audit instant (t_0).

De façon avantageuse, ledit procédé comprend en outre une étape préalable de transmission par le canal principal d'une notification invitant ledit terminal à effectuer ladite synchronisation au niveau sous-trame du canal supplémentaire, en vue d'un basculement du terminal du canal principal vers le canal supplémentaire.

L'invention concerne aussi un terminal mettant en œuvre un tel signal de radiotéléphonie cellulaire. Ce terminal comprend des moyens de synchronisation du canal supplémentaire au niveau sous-trame, comprenant eux-mêmes :

- des moyens de détection d'un instant (t_0) déterminé sur le canal principal ;

- des moyens d'obtention du début d'une sous-trame du canal supplémentaire, en décalant l'instant (t_0) détecté d'un intervalle de temps de durée déterminée non nulle (Δt).

L'invention concerne encore une station de base mettant en œuvre un tel signal de radiotéléphonie cellulaire. Cette station de base comprend des moyens de décalage du début d'au moins une sous-trame du canal supplémentaire, d'un intervalle de temps de durée déterminée non nulle (Δt) par rapport à un instant (t_0) déterminé sur le canal principal, de façon à permettre, dans un terminal, une synchronisation au niveau sous-trame du canal supplémentaire, par détection dudit instant déterminé (t_0) et ajout dudit intervalle de temps (Δt).

5. Liste des figures

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre d'exemple indicatif et non limitatif, et des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 illustre la structure connue d'un lien principal UMTS, organisée en trames et slots ;
- la figure 2 illustre la structure connue d'un lien supplémentaire HS-DPA (OFDM ou UMTS), organisée en trames et sous-trames ;
- la figure 3 illustre, dans le cadre de la technique connue, les relations entre les trois synchronisations du lien supplémentaire UMTS HS-DPA, aux niveaux chip, slot et trame respectivement ;
- la figure 4 illustre un signal de radiotéléphonie cellulaire selon un mode de réalisation particulier de l'invention, dans lequel l'instant de référence (t_0) est le début d'une trame du lien principal UMTS ;
- la figure 5 illustre, dans le cadre de la technique selon l'invention, les relations entre les trois synchronisations du lien supplémentaire OFDM HS-DPA, aux niveaux chip, sous-trame et trame respectivement.

6. Description d'un mode de réalisation de l'invention

Dans la suite de la description, on considère, à titre d'exemple, le cas d'un signal de radiotéléphonie cellulaire comprenant un lien principal UMTS

(canal principal bidirectionnel symétrique) et un lien supplémentaire OFDM HS-DPA (canal supplémentaire).

L'invention définit des caractéristiques de ce signal, permettant de faciliter la synchronisation au niveau sous-trame, ainsi qu'aux niveaux chip et trame, du lien supplémentaire OFDM HS-DPA.

La **figure 4** illustre un signal de radiotéléphonie cellulaire selon un mode de réalisation particulier de l'invention.

Sur un premier axe temporel 41, on a représenté le lien principal UMTS. Dans un souci de simplification, une seule trame 42 de ce lien est représentée. De façon classique (voir ci-dessus la discussion de la figure 1), cette trame 42 comprend une pluralité de slots (non représentés) comprenant eux-mêmes une pluralités de chips (unités de signal) 43_1 à 43_N .

Sur un second axe temporel 44, on a représenté le lien supplémentaire OFDM HS-DPA. Dans un souci de simplification, une seule sous-trame 45 de ce lien est représentée. Elle présente par exemple une durée de 2 ms. De façon classique (voir ci-dessus la discussion de la figure 2), cette sous-trame 45 comprend une pluralités de chips (unités de signal) 46_1 à 46_M .

Dans ce mode de réalisation de l'invention, la trame 42 du lien principal UMTS joue le rôle d'une « trame de synchronisation » au niveau sous-trame du lien supplémentaire OFDM HS-DPA. Ceci se traduit par le fait que le début de la sous-trame 45 du lien supplémentaire OFDM HS-DPA est décalé d'un intervalle de temps Δt , de durée déterminée non nulle, par rapport à l'instant t_0 de début de la trame 42 du lien principal UMTS.

Ainsi, un terminal qui reçoit ce signal de radiotéléphonie cellulaire peut facilement effectuer une synchronisation au niveau sous-trame du lien supplémentaire OFDM HS-DPA compris dans ce signal.

En effet, il suffit que le terminal détecte l'instant t_0 de début de la trame 42 du lien principal UMTS qu'il reçoit, puis décale cet instant t_0 de la durée de l'intervalle de temps Δt (que par hypothèse il connaît), obtenant ainsi l'instant de début de la sous-trame 45 du lien supplémentaire OFDM HS-DPA qu'il reçoit également.

La durée de l'intervalle de temps (Δt) peut être figée et connue du terminal. Par exemple, cette durée est égale à 256 chips, ce qui correspond à un temps symbole pilote.

5 Selon une variante, elle peut être variable et le lien principal UMTS assure la transmission d'informations relatives à cette durée, permettant ainsi au terminal d'en prendre connaissance. On peut aussi envisager que cette transmission d'informations soit effectuée par le lien supplémentaire OFDM HS-DPA, seul ou en combinaison avec le lien principal UMTS.

10 De même, le choix des trames du lien principal UMTS qui jouent le rôle de trames de synchronisation (au sens précité) peut être figé et connu du terminal. Par exemple, toutes les trames du lien principal UMTS sont des trames de synchronisation.

15 Selon une variante, le lien principal UMTS assure la transmission d'informations d'identification des trames de synchronisation. Par exemple, une trame du lien principal UMTS peut transmettre une information indiquant que la trame suivante du lien principal UMTS est une trame de synchronisation. On peut aussi envisager que cette transmission d'informations soit effectuée par le lien supplémentaire OFDM HS-DPA, seul ou en combinaison avec le lien principal UMTS.

20 La **figure 5** illustre, dans le cadre de la technique selon l'invention, les relations entre les trois synchronisations du lien supplémentaire OFDM HS-DPA, aux niveaux chip, sous-trame et trame respectivement.

25 Comme expliqué ci-dessus en relation avec la figure 4, le signal de radiotéléphonie cellulaire selon l'invention permet de réaliser de façon simple la synchronisation au niveau sous-trame du lien supplémentaire OFDM HS-DPA, référencée 51 sur la figure 5.

30 Il convient de noter que dès lors que cette synchronisation au niveau sous-trame 51 est obtenue, la synchronisation au niveau chip (référencée 52 sur la figure 5) l'est également. En d'autres termes, il n'est pas nécessaire de réaliser au préalable une synchronisation au niveau chip du lien supplémentaire OFDM HS-DPA. En effet, l'obtention grâce à l'invention d'une information sur

le début d'une sous-trame du lien supplémentaire OFDM HS-DPA constitue également une information sur le point d'échantillonnage du premier chip compris dans le premier symbole de cette sous-trame.

Optionnellement, le signal de radiotéléphonie cellulaire selon l'invention permet également de réaliser de façon simple la synchronisation au niveau trame du lien supplémentaire OFDM HS-DPA, référencée 53 sur la figure 5, après que la synchronisation au niveau sous-trame 51 a été réalisée.

Ceci suppose par exemple que le terminal connaisse :

- le rang, au sein d'une trame du supplémentaire OFDM HS-DPA, de la sous-trame 45 dont le début est détecté lors de l'étape 51 de synchronisation au niveau sous-trame du lien supplémentaire OFDM HS-DPA ;
- le mode de transmission des sous-frames sur le lien supplémentaire OFDM HS-DPA. Il peut en effet exister plusieurs modes : transmission de toutes les sous-frames, d'une trame sur trois, etc.

En effet, à partir du rang précité, du mode de transmission précité et de la synchronisation au niveau sous-trame, le terminal peut détecter le début de la trame suivante du lien supplémentaire OFDM HS-DPA.

La connaissance du rang et du mode de transmission précités par le terminal est par exemple obtenue par la transmission par le lien principal UMTS d'informations relatives à ce rang et à ce mode de transmission. On peut aussi envisager que cette transmission d'informations soit effectuée par le lien supplémentaire OFDM HS-DPA, seul ou en combinaison avec le lien principal UMTS.

Il est clair que de nombreux autres modes de réalisation de l'invention peuvent être envisagés.

On peut notamment prévoir que les instants de référence t_0 soient les débuts de tous ou seulement certains des slots du lien principal UMTS.

On peut également prévoir que le lien principal UMTS assure au préalable la transmission d'une notification invitant le terminal à effectuer la

synchronisation au niveau sous-trame du lien supplémentaire OFDM HS-DPA, en vue d'un basculement du terminal du lien principal UMTS vers le lien supplémentaire OFDM HS-DPA. Optionnellement, cette notification comprend des informations relatives à la durée de l'intervalle de temps (Δt) et/ou à l'instant (t_0) déterminé sur le lien principal.

Par exemple, cette notification est transmise sur le canal de paging (canal PICH, pour « Paging Indicator CHannel ») compris dans le lien principal UMTS. On rappelle que le canal PICH appartient au système UMTS et est constitué de 300 bits (b_0, \dots, b_{299}) transmis durant la période d'une trame de 10 ms. La longueur de la séquence d'étalement utilisée est de 256. Les derniers 12 bits (b_{288}, \dots, b_{299}) ne sont pas utilisés dans la norme UMTS et sont donc libres. Afin de notifier le basculement vers le lien supplémentaire OFDM HS-DPA, ces 12 bits sont par exemple utilisés de la manière suivante :

- 4 bits pour la notification de basculement vers le lien supplémentaire (ces bits peuvent contenir des informations concernant la fréquence porteuse du canal supplémentaire) ;
- 4 bits pour indiquer l'instant t_0 : ceci donne 16 possibilités ce qui permet d'indiquer l'un quelconque des 15 slots UMTS dans une trame ;
- 4 bits pour indiquer l'intervalle de temps Δt .

REVENDECATIONS

1. Signal de radiotéléphonie cellulaire, du type comprenant :

- un canal principal bidirectionnel symétrique, comprenant une voie montante principale et une voie descendante principale, assurant notamment la transmission à bas ou moyen débit de données et d'informations de signalisation et de contrôle ;
- au moins un canal supplémentaire affecté au sens descendant uniquement, assurant notamment la transmission de données à haut débit, mettant en œuvre une technique multiporteuse assurant une répartition des données dans l'espace temps/fréquence, et présentant une structure en sous-trames, caractérisé en ce que le début d'au moins une sous-trame du canal supplémentaire est décalé d'un intervalle de temps de durée déterminée non nulle (Δt) par rapport à un instant (t_0) déterminé sur le canal principal, de façon à permettre, dans un terminal, une synchronisation au niveau sous-trame du canal supplémentaire, par détection dudit instant déterminé (t_0) et ajout dudit intervalle de temps (Δt).

2. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon la revendication 1, le canal principal présentant une structure organisée en trames, caractérisé en ce que l'instant (t_0) déterminé sur le canal principal est un début d'une trame du canal principal.

3. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que le début de chaque trame du canal principal constitue un instant (t_0) déterminé.

4. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que le début de seulement certaine(s) trame(s) du canal principal, dites trames de synchronisation, constitue un instant (t_0) déterminé.

5. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon la revendication 4, caractérisé en ce que le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) la transmission d'informations d'identification d'au moins une trame de synchronisation.

6. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon la revendication 1, le canal principal présentant une structure organisée en trames comprenant chacune une pluralité de slots, caractérisé en ce que l'instant (t_0) déterminé sur le canal principal est un début d'un slot du canal principal.
- 5 7. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon la revendication 6, caractérisé en ce que le début de seulement certain(s) slot(s) du canal principal, dits slots de synchronisation, constitue un instant (t_0) déterminé.
8. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon la revendication 7, caractérisé en ce que le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) la transmission d'informations d'identification d'au moins un slot de synchronisation.
- 10 9. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, le canal principal présentant une structure organisée en trames comprenant chacune une pluralité de slots, chaque slot comprenant une pluralité d'unités de signal (chips), caractérisé en ce que la durée déterminée dudit intervalle de temps (Δt) est égale à k fois la durée d'une unité de signal, avec k un nombre entier.
- 15 10. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon la revendication 9, caractérisé en ce que k est égal à 256.
- 20 11. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) la transmission d'informations relatives à ladite durée de l'intervalle de temps (Δt).
- 25 12. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) la transmission d'informations relatives au rang, au sein d'une trame de la structure du canal supplémentaire, d'une sous-trame dont le début peut être détecté, de façon à permettre une synchronisation au niveau trame du canal supplémentaire en détectant le début de la trame suivante, en fonction de ladite synchronisation au niveau sous-trame et desdites informations relatives au rang de ladite sous-trame.
- 30

13. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon la revendication 12, caractérisé en ce que le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) en outre la transmission d'informations relatives au mode de transmission des sous-trames sur le canal supplémentaire, ladite synchronisation au niveau trame du canal supplémentaire étant fonction en outre desdites informations relatives au mode de transmission.

14. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le canal principal met en œuvre une technique d'accès à étalement de spectre (CDMA), et est préférentiellement un lien UMTS.

15. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que ledit canal supplémentaire met en œuvre une technique multiporteuse basée sur une modulation OFDM ou une modulation IOTA.

16. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le canal principal assure au préalable la transmission d'une notification invitant ledit terminal à effectuer ladite synchronisation au niveau sous-trame du canal supplémentaire, en vue d'un basculement du terminal du canal principal vers le canal supplémentaire.

17. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon la revendication 16, caractérisé en ce ladite notification comprend des informations relatives à ladite durée de l'intervalle de temps (Δt) et/ou audit instant (t_0) déterminé sur le canal principal.

18. Signal de radiotéléphonie cellulaire selon l'une quelconque des revendications 16 et 17, caractérisé en ce ladite notification est transmise sur un canal de paging compris dans ledit canal principal.

19. Procédé de synchronisation d'un canal supplémentaire associé à un canal principal bidirectionnel symétrique, ledit canal principal bidirectionnel symétrique comprenant une voie montante principale et une voie descendante principale, assurant notamment la

transmission à bas ou moyen débit de données et d'informations de signalisation et de contrôle,

ledit canal supplémentaire étant affecté au sens descendant uniquement, assurant notamment la transmission de données à haut débit, mettant en œuvre

5 une technique multiporteuse assurant une répartition des données dans l'espace temps/fréquence, et présentant une structure en sous-trames,

caractérisé en ce qu'il comprend une étape de synchronisation du canal supplémentaire au niveau sous-trame, comprenant elle-même les étapes suivantes :

- 10 - détection d'un instant (t_0) déterminé sur le canal principal ;
- obtention du début d'une sous-trame du canal supplémentaire, en décalant l'instant (t_0) détecté d'un intervalle de temps de durée déterminée non nulle (Δt).

20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que ladite durée de l'intervalle de temps (Δt) et/ou ledit instant (t_0) déterminé sur le canal principal est (sont) figé(s) et connus dudit terminal.

21. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que ladite durée de l'intervalle de temps (Δt) et/ou ledit instant (t_0) déterminé sur le canal principal est (sont) variable(s), et en ce que le canal principal et/ou le canal supplémentaire assure(nt) la transmission d'informations relatives à ladite durée de l'intervalle de temps (Δt) et/ou audit instant (t_0).

22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 19 à 21, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape préalable de transmission par le canal principal d'une notification invitant ledit terminal à effectuer ladite synchronisation au niveau sous-trame du canal supplémentaire, en vue d'un basculement du terminal du canal principal vers le canal supplémentaire.

23. Terminal d'un système de radiotéléphonie cellulaire, du type comprenant des moyens d'émission d'une voie montante principale, des moyens de réception d'une voie descendante principale et des moyens de réception d'au moins un canal supplémentaire,

ladite voie montante principale et ladite voie descendante principale formant un canal principal bidirectionnel symétrique assurant notamment la transmission à bas ou moyen débit de données et d'informations de signalisation et de contrôle,

5 ledit canal supplémentaire étant affecté au sens descendant uniquement, assurant notamment la transmission de données à haut débit, mettant en œuvre une technique multiporteuse assurant une répartition des données dans l'espace temps/fréquence, et présentant une structure en sous-trames, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de synchronisation du canal
10 supplémentaire au niveau sous-trame, comprenant eux-mêmes :

- des moyens de détection d'un instant (t_0) déterminé sur le canal principal ;
- des moyens d'obtention du début d'une sous-trame du canal supplémentaire, en décalant l'instant (t_0) détecté d'un intervalle de
15 temps de durée déterminée non nulle (Δt).

24. Station de base d'un système de radiotéléphonie cellulaire, du type comprenant des moyens de réception d'une voie montante principale, des moyens d'émission d'une voie descendante principale et des moyens d'émission d'au moins un canal supplémentaire,

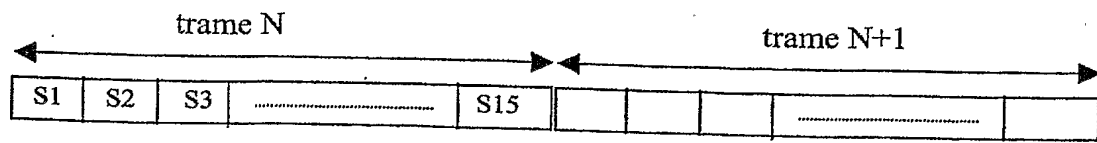
20 ladite voie montante principale et ladite voie descendante principale formant un canal principal bidirectionnel symétrique assurant notamment la transmission à bas ou moyen débit de données et d'informations de signalisation et de contrôle,

25 ledit canal supplémentaire étant affecté au sens descendant uniquement, assurant notamment la transmission de données à haut débit, mettant en œuvre une technique multiporteuse assurant une répartition des données dans l'espace temps/fréquence, et présentant une structure en sous-trames,

30 caractérisé en ce qu'elle comprend des moyens de décalage du début d'au moins une sous-trame du canal supplémentaire, d'un intervalle de temps de durée déterminée non nulle (Δt) par rapport à un instant (t_0) déterminé sur le canal principal, de façon à permettre, dans un terminal, une synchronisation au

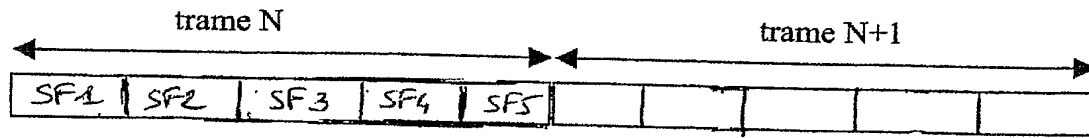
niveau sous-trame du canal supplémentaire, par détection dudit instant déterminé (t_0) et ajout dudit intervalle de temps (Δt).

Pinet VIDON
dessins provisoires
Dossier 9670
WAVECOM



Découpage UMTS

Fig. 1.



Découpage HS-DPA

Fig. 2.

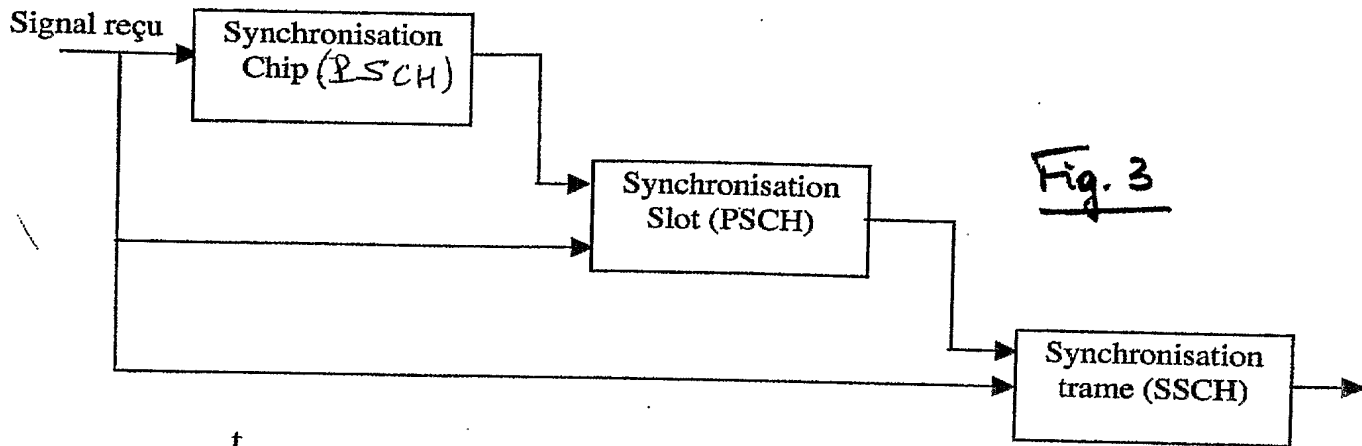


Fig. 3

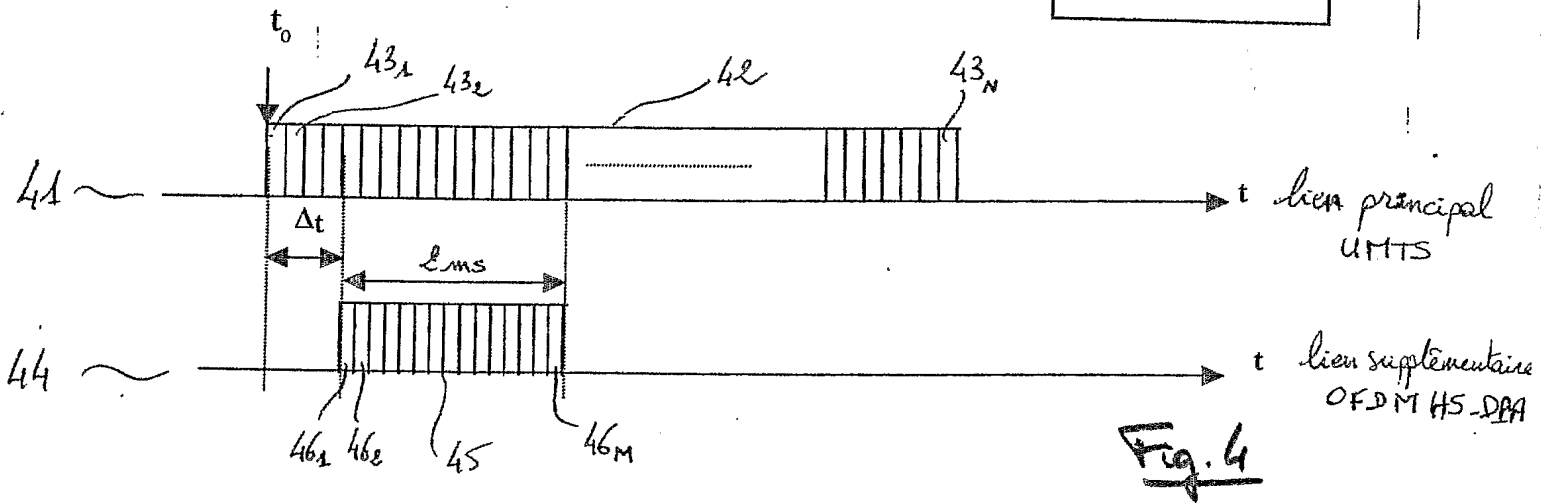


Fig. 4

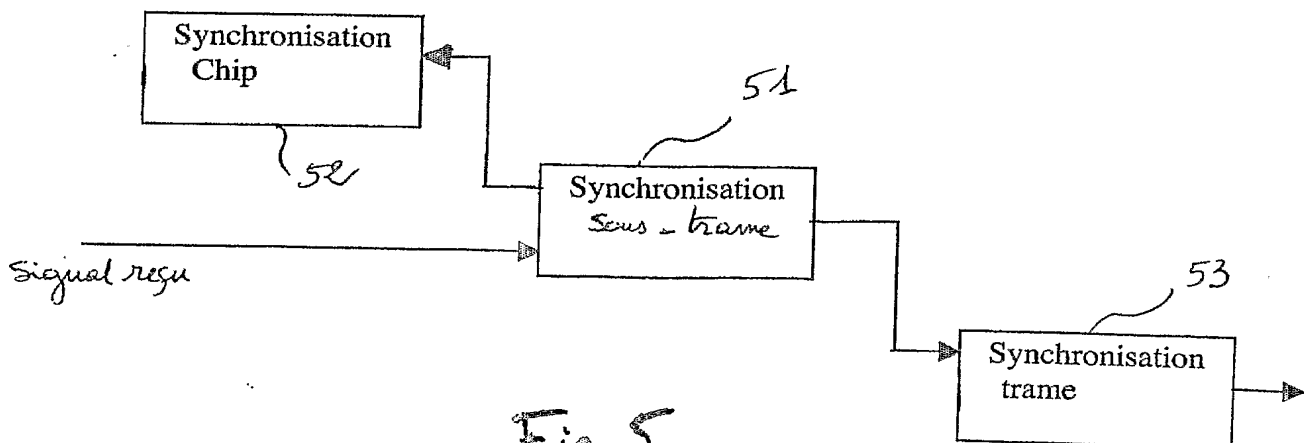


Fig. 5

1/1

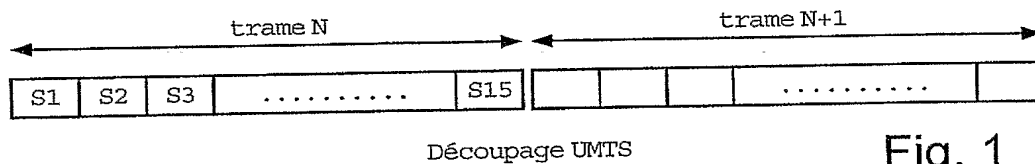


Fig. 1

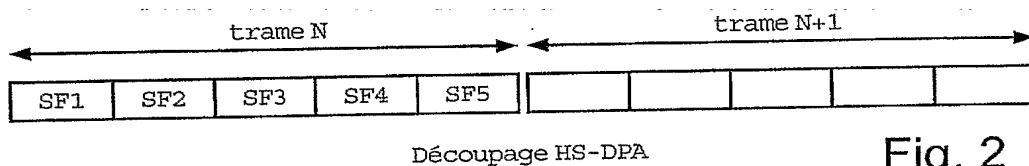


Fig. 2

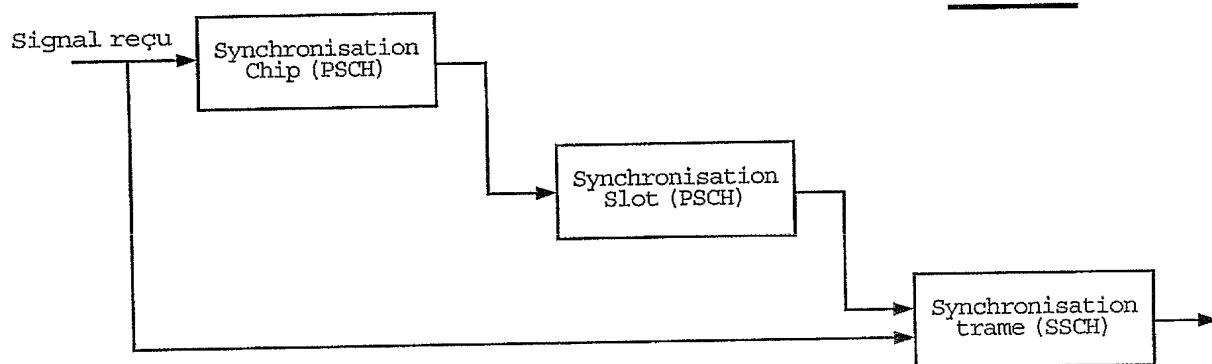


Fig. 3

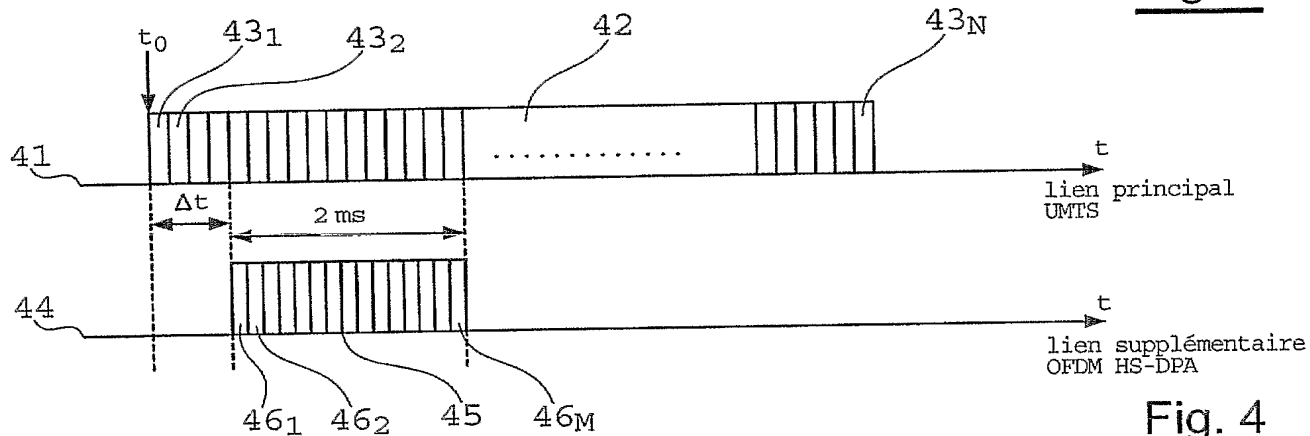


Fig. 4

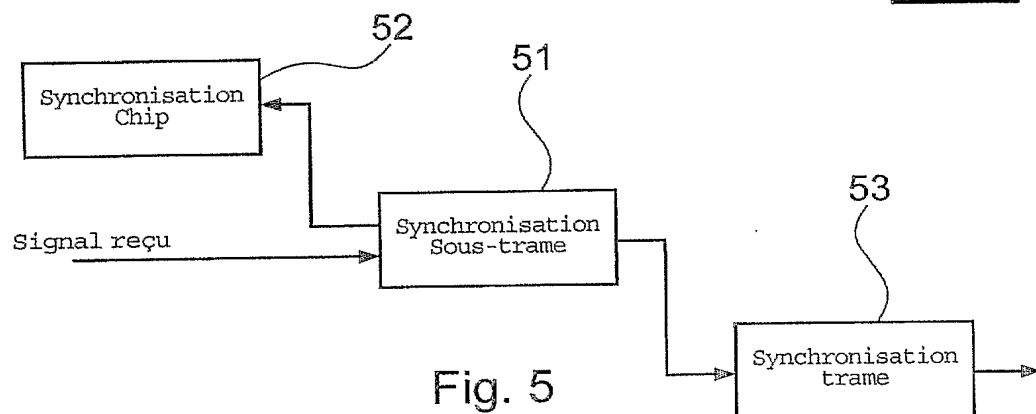


Fig. 5

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		9670
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Signal de radiotéléphonie cellulaire permettant une synchronisation au niveau sous-trame d'un canal supplémentaire à l'aide d'un canal principal, procédé, mobile et station de base correspondants.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
WAVECOM 12 Boulevard garibaldi 92442 ISSY LES MOULINEAUX CEDEX FRANCE		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	IBRAHIM
	Prénoms	Nicolas
Adresse	Rue	72, rue château des rentiers
	Code postal et ville	75013 PARIS
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	VUJCIC
	Prénoms	Dragan
Adresse	Rue	14 passage du chemin de fer
	Code postal et ville	91400 ORSAY
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
P. VIDON (Mandataire CPI n° 92 1250)		
P. GUENE (CPI 96 0503)		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

